

УДК 633.15

УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ АГРОФІТОЦЕНОЗУ

М. Бомба, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0001-7753-4885

О. Литвин, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0003-3966-9222

І. Мазурак, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0009-0006-2838-5282

М. Андрушко, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0002-4099-7605

Львівський національний університет природокористування

М. Бомба, д. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0001-7865-2111

Львівський національний університет імені Івана Франка

<https://doi.org/10.31734/agronomy2025.29.086>

Бомба М., Литвин О., Мазурак І., Андрушко М., Бомба М. Урожайність гібридів кукурудзи залежно від густоти агрофітоценозу

Кукурудза – важливе джерело кормових і продовольчих ресурсів, а впродовж останніх десятиліть ще й важлива енергетична культура. Сучасний стан у галузі енергетики призвів до істотного зростання попиту на зерно кукурудзи на світовому ринку, внаслідок чого площа посіву кукурудзи в Україні зросла більш ніж удвічі і зараз становить близько 5 млн га.

Важливим резервом збільшення валового виробництва зерна кукурудзи є впровадження адаптивної технології вирощування гібридів, яка б урахувала їхні генотипні особливості, а також можливу реакцію на окремі елементи технології. У комплексі елементів технології вирощування кукурудзи вагоме місце посідає формування оптимальної густоти агрофітоценозу. Останнє має забезпечити не тільки сприятливий фітосанітарний стан кукурудзяного поля, а й сприяти максимальній реалізації генетичного потенціалу культури.

Питання оптимальної густоти посіву залишається актуальним із двох причин. По-перше, щороку як вітчизняні, так і закордонні генетично-селекційні центри, пропонують нові перспективні гібриди, які вимагають удосконалення сортової агротехніки вирощування кукурудзи в різних ґрунтово-кліматичних зонах. По-друге, зміни клімату, які спостерігаються практично в усій території України, вносять свої корективи в адаптивні технології.

У нашому досліді збільшення густоти стеблостою перед збиранням урожаю від 70 до 90 тис./га сприяло зростанню тривалості періоду вегетації на п'ять діб у ранньостиглого гібрида Почаївський 190 МВ і на 7 діб у середньораннього гібрида ДН Хортиця.

Виявлено, що в обох досліджуваних гібридів збільшення густоти агрофітоценозу призводить до зменшення маси зерна з однієї рослини. Показник виходу зерна, а також маса 1000 зерен, певною мірою є сортовими ознаками, проте спостерігається тенденція до їх зменшення у загущених посівах.

Незважаючи на зниження індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи у загущеному агрофітоценозі, ранньостиглий гібрид Почаївський 190 МВ забезпечив максимальну реалізацію генетичного потенціалу за густоти посіву 80 тис./га, за якої формувалася врожай 110,3 ц/га. Середньоранній гібрид ДН Хортиця максимальну врожайність забезпечив за густоти стеблостою 70 тис./га – 115,0 ц/га.

Ключові слова: зона Західного Лісостепу, кукурудза, гібриди, густота посіву, урожайність зерна.

Bomba M., Lytvyn O., Mazurak I., Andrushko M., Bomba M. Yield of corn hybrids depending on the density of agrophytocenosis

Corn is an important source of feed and food resources, and in recent decades it has also become an important energy crop. The current state of the energy industry has led to a significant increase in demand for corn grain on the world market. The latter has largely determined the fact that the area sown with corn in Ukraine has more than doubled and now amounts to about 5 million hectares.

An important reserve for increasing the gross production of corn grain is the introduction of adaptive technology for growing hybrids, which would take into account their genotypic characteristics, as well as a possible reaction to individual elements of the technology. In the complex of elements of corn growing technology, an important place is occupied by the formation of the optimal density of agrophytocenosis. The latter should ensure not only a favorable phytosanitary condition of the corn field, but also contribute to the maximum realization of the genetic potential of the crop.

The issue of optimal seeding density remains relevant for two reasons. First, every year both domestic and foreign genetic and breeding centers offer new promising hybrids that require improvement of varietal agricultural technology for growing corn in different soil and climatic zones. Secondly, climate change, which is observed practically throughout Ukraine, makes its own adjustments to adaptive technologies.

In our experiment, we observed that increasing the stem density prior to harvesting from 70,000 to 90,000 plants per hectare resulted in an extension of the vegetation period by 5 days for the early-ripening hybrid Pochaivskiy 190 MV and by 7 days for the mid-early hybrid DN Khortytsia.

For both hybrids studied, a higher density of the agrophytocenosis correlated with a reduction in the grain mass per individual plant. While grain yield and the mass of 1000 grains are, to some extent, varietal characteristics, a notable trend emerged indicating a decline in these metrics within denser crops.

Despite the decrease in individual plant productivity observed in thickened agrophytocenosis, the early-ripening hybrid Pochaivskiy 190 MV achieved maximum realization of its genetic potential at a sowing density of 80,000 plants per hectare, resulting in a yield of 110.3 quintals per hectare. Conversely, the mid-early hybrid DN Khortytsia yielded the highest output at a stem density of 70,000 plants per hectare, reaching 115.0 quintals per hectare.

Keywords: Western Forest-Steppe zone, corn, hybrids, sowing density, grain yield.

Постановка проблеми. Кукурудза – цінне джерело кормових і продовольчих ресурсів, а також важлива енергетична культура. Сучасна технологія вирощування кукурудзи забезпечує понад 110 ц/га зерна та близько 1000 ц/га силосної маси. У кукурудзи, на відміну від інших культурних рослин, кормову цінність має вся рослина (крім кореневої системи). Тому й не дивно, що вона посідає друге місце у світі за площею посіву. Традиційно вважалося, що кукурудзу на зерно сіяти економічно доцільно за умови, що її врожайність вища порівняно з урожайністю пшениці озимої на 10 ц/га.

Сучасні сорти пшениці озимої характерні значно вищим генетичним потенціалом урожайності, а вдосконалені технології вирощування дозволяють реалізувати цей потенціал. Відтак, сьогодні у виробничих умовах пшениця озима часто формує врожайність, яка сягає 100-центнерної позначки і вище. Проте такий рівень урожайності пшениці озимої дається значно вищою ціною, ніж у кукурудзи.

Кукурудза – культура широких можливостей щодо використання. На кормові цілі використовують 60 % валового виробництва, понад 25 % – як продукт харчування, а остання частка використовується для промислової переробки. Сучасний стан у галузі енергетики дещо скоригував це співвідношення на користь останнього [10]. Це сприяло також зростанню попиту на зерно кукурудзи на світовому ринку. Тому не дивно, що площа посіву кукурудзи в Україні зросла більш ніж удвічі і зараз становить близько 5 млн га [13].

Сорт (гібрид) і надалі залишається одним із важливих резервів формування високої продуктивності агрофітоценозу, адже частка впливу його у формуванні зернової продуктивності становить 50 % [9].

Для кукурудзи ще одним вагомим чинником підвищення врожайності є густина посіву. Питання

визначення оптимальної площі живлення залишається актуальним, оскільки впроваджуються у виробництво нові гібриди різних груп стиглості, які вимагають вивчення адаптивних технологій вирощування для різних ґрунтово-кліматичних зон кукурудзосіяння.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Причини, що призводять до істотного зниження валового виробництва зерна, традиційні порушення технологічної дисципліни вирощування зернових: недотримання оптимальної густоти ценозу, недостатнє регулювання чисельності бур'янів у посівах через недоліки в системі обробки ґрунту, відсутність належного догляду за посівами тощо [14; 15]. Частка впливу технологічного чинника у формуванні зернової продуктивності становить 20 % [9].

Низка вчених наголошує, що часто вирішальну роль у формуванні високої продуктивності кукурудзяного агрофітоценозу відіграє рівень пристосованості гібридів до чинників довкілля, які постійно змінюються. Останнє вимагає створення гібридів із певними екологічними характеристиками. Зокрема поєднання високої потенціальної продуктивності і генетично набутої стійкості чи пластичності у пристосуванні до різних ґрунтово-кліматичних умов [1; 2]. Проте ні сприятливі погодні умови за період вегетації, ні правильно вибраний гібрид не дадуть гарантії щодо формування стабільно високих урожаїв зерна з року в рік. Лише постійне вдосконалення окремих елементів технології вирощування кукурудзи забезпечує високий рівень реалізації генетичного потенціалу гібрида [7].

Науковці Міщенко О. В., Гангур В. В., Даніленко О. І. [8] досліджували питання формування врожайності гібридів кукурудзи залежно від густоти посіву в умовах Лівобережного Лісостепу.

Встановлено, що ранньостиглий гібрид кукурудзи LG Жаклін максимальний урожай зерна формував за густоти посіву перед збиранням урожаю 55 тис./га – 9,37 т/га. Середньоранній гібрид кукурудзи LG 31305 вищий урожай забезпечив за густоти ценозу 65 тис./га – 12,13 т/га. В обох гібридів збільшення чи зменшення густоти посіву порівняно з оптимальною сприяло зниженню врожайності зерна.

Автори [4; 5; 11; 12] стверджують, що саме формування оптимальної густоти агрофітоценозу є вирішальною силою приросту врожаю зерна кукурудзи.

Постановка завдання. Дослідження щодо особливостей формування врожаю зерна залежно від густоти агрофітоценозу кукурудзи проводили впродовж 2023–2024 років на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті Західного Лісостепу Волинської області на базі ФГ «Захарчука О. А.» Ґрунт характерний слабкислою реакцією та вмістом гумусу 2,73 %. Забезпеченість ґрунту рухомих фосфором та обмінним калієм середня.

Технологія вирощування в досліді загальноприйнята. Дослід закладали методом розщеплених ділянок. Фактор А – гібриди: Почаївський 190 СВ (ФАО 190) та ДН Хортиця (ФАО 240). Оригіна́тор – Інститут сільського господарства степової зони НААН України. Фактор В – густота посіву перед збиранням урожаю: 70, 80, 90 тис. рослин на 1 га. Дослід закладали у трьох повтореннях. Загальна площа ділянки першого порядку 180 м², другого – 60 м². Дослідження проводили на фоні N₁₃₀P₉₀K₉₀. Восени під зяблеву оранку вносили нітроамофоску з розрахунку N₉₀P₉₀K₉₀. Навесні в передпосівну культивуацію вносили азотні добрива у формі аміачної селітри (40 кг/га д.р.).

Для регулювання чисельності бур'янів на посівах кукурудзи вносили як ґрунтовий (харнес, 1,5 л/га, обприскування ґрунту після сівби, але до появи сходів кукурудзи), так і страховий гербіциди (хармоні, 10 г/га + 200 мл/га ПАР Тренд 90, обприскування посівів у фазі 3–7 листків у кукурудзи).

Польові та лабораторні дослідження проводили згідно з наявними методиками [6]. Статистичний аналіз урожайності проводили з використанням дисперсійного методу за Б. А. Доспеховим (1985) з допомогою комп'ютерної програми Statistika 7.

Виклад основного матеріалу. В умовах достатнього зволоження Західного Лісостепу густота агрофітоценозу кукурудзи має істотний вплив

на тривалість проходження як окремих фенологічних фаз росту й розвитку рослин, так і періоду вегетації в цілому [3; 9; 11]. У нашому досліді збільшення густоти стеблостою перед збиранням урожаю від 70 до 90 тис./га сприяло зростанню тривалості періоду вегетації на п'ять діб у ранньостиглого гібрида Почаївський 190 МВ і на сім діб у середньораннього гібрида ДН Хортиця (рис.).

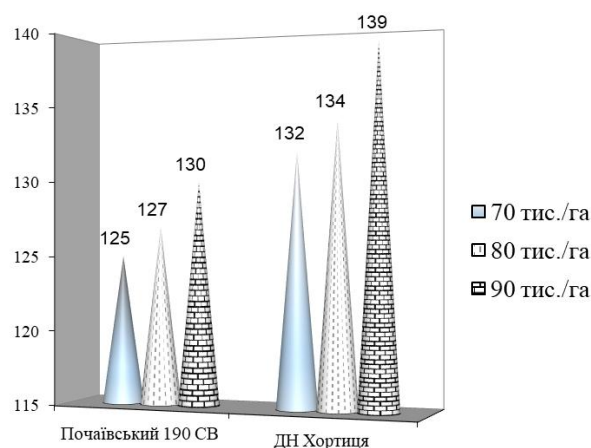


Рис. Тривалість вегетаційного періоду гібридів кукурудзи, діб (середнє за 2023–2024 рр.)

Різні гібриди по-різному реагують на зміну густоти агрофітоценозу через призму формування біометричних показників рослин. Особливо в умовах недостатнього зволоження спостерігається негативний вплив збільшення густоти посіву на морфологічні показники.

Досліджувані нами гібриди також по-різному реагували на площу живлення рослин. Зокрема загущення кукурудзяного ценозу від 70 до 90 тис./га призводило до збільшення висоти рослини та висоти закладання нижнього продуктивного качана у ранньостиглого гібрида Почаївський 190МВ на 8 і 6 см, а в середньораннього гібрида ДН Хортиця – 14 і 8 см відповідно.

Проте всі інші показники, як біометричні, так і структурні елементи врожайності, знижувалися на ділянках досліді, де зростала густота стеблостою. Діаметр стебла зменшився на 0,7 см, а маса рослини – на 142 г у ранньостиглого гібрида Почаївський 190МВ і відповідно на 0,8 см та 189 г у середньораннього гібрида ДН Хортиця.

Для більшості гібридів кременистої кукурудзи, що належать до ранньо- чи середньоранніх, характерне формування по два качани за умови достатньої площі живлення, тобто у варіантах із меншою передзбиральною густотою посіву. Збільшення густоти фітоценозу від 70 до 90 тис. рослин на одиниці площі призвело до

зменшення кількості качанів на 100 рослинах на 42 і 37 шт., а також до зниження питомої частки качанів у силосній масі кукурудзи на 8,6 та 11,6 % відповідно у ранньостиглого гібрида Почаївський 190МВ та середньораннього гібрида ДН Хортиця.

В обох досліджуваних гібридів збільшення густоти агрофітоценозу призводить до зменшення маси зерна з однієї рослини. Показник виходу зерна, а також маса 1000 зерен, певною мірою є сортовими ознаками, проте спостерігається тенденція до їхнього зменшення у загущених посівах (табл. 1).

Вологість зерна під час збирання врожаю була різною і, як бачимо з табл. 1, залежала від

густоти агрофітоценозу, а також групи стиглості гібрида. Довжина качана, навпаки, за більшої густоти стеблостою зростала. Останнє пояснюється меншою кількістю качанів на рослині, а відтак, збільшенням їх середнього розміру.

Незважаючи на зниження індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи у загущеному агрофітоценозі, ранньостиглий гібрид Почаївський 190 МВ забезпечив максимальну реалізацію генетичного потенціалу за густоти посіву 80 тис./га, за якої формувався врожай 110,3 ц/га. Середньоранній гібрид ДН Хортиця максимальну врожайність забезпечив за густоти стеблостою 70 тис./га – 115,0 ц/га (табл. 2).

Таблиця 1

Вплив густоти стеблостою на елементи структури врожаю гібридів кукурудзи (середнє за 2023–2024 рр.)

Гібрид	Густота стеблостою, тис./га	Маса зерна, г		Вихід зерна, %	Довжина качана, см	Маса 1000 зерен, г
		із качана	із рослини			
Почаївський 190 МВ	70	105,4	151,6	80,5	16,5	266
	80	110,4	138,9	79,9	17,8	254
	90	117,9	117,9	79,5	21,3	246
ДН Хортиця	70	119,4	165,8	81,5	20,5	288
	80	129,8	140,6	81,0	21,3	281
	90	114,6	114,5	80,4	23,5	271

Таблиця 2

Вплив густоти агрофітоценозу на врожайність зерна кукурудзи

Гібрид	Густота посіву, тис./га	Урожайність, ц/га			Вологість зерна під час збирання, %
		2023 р.	2024 р.	середня	
Почаївський 190 МВ	70	101,8	105,9	103,9	17,4
	80	107,5	113,0	110,3	18,0
	90	103,0	108,5	105,8	20,0
ДН Хортиця	70	112,6	117,4	115,0	18,0
	80	107,3	113,8	110,6	19,5
	90	101,0	103,7	102,4	21,0
НІР ₀₅ , ц/га	по гібриду	1,9	2,7		
	по густоті посіву	2,1	3,1		

Висновки. В умовах Західного Лісостепу доцільно сіяти обидва досліджувані гібриди, що дасть змогу раціонально використати зернозбиральну техніку і транспортні засоби. Оптимальна густота агрофітоценозу перед збиранням урожаю ранньостиглого гібрида Почаївський – 190МВ 80 тис./га, а середньораннього гібрида ДН Хортиця – 70 тис./га.

Бібліографічний список

1. Асанішвілі Н. М., Корсун С. Г., Шляхтурова С. П. Якість зерна кукурудзи залежно від технології вирощування в північній частині Лісостепу. *Землеробство*. 2014. Вип. 1/2. С. 63–66.

2. Багатченко В. В. Вихід високоякісного насіння кукурудзи в залежності від густоти стояння рослин. *Наук. вісник Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України*. 2018. Вип. 294. С. 103–109.

3. Бомба М. Я., Бомба М. І., Дудар І. Ф., Литвин О. Ф., Дудар О. О. Вирощування гібридів кукурудзи в зональному землеробстві. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2021. № 25. С. 55–59.

4. Вожегова Р. А., Влащук А. М., Дробіт О. С. Продуктивність і економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості. *Вісник аграрної науки*. 2018. Вип. 7. С. 18–26.

5. Глупак З. І., Бутенко А. О. Урожайність гібридів кукурудзи на зерно залежно від групи стиглості

та густоти стояння в умовах Лісостепу України. *Агрономія*. 2022. № 2. С. 5–10. URL: <https://visnyk-unaus.udau.edu.ua/arxiv-nomerv/2022/n2-20221/urozhaj-nist-gibr-idiv-kuku-rudz-i-na-zer-no-zalezno-vid-grup-i-stiglo-sti-gu-stot-i-stoya-nnya-v-um> (дата звернення: 16.02.2025).

6. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник / за ред. В. О. Єщенка. Київ: Дія, 2014. 288 с.

7. Каламбет В. Вплив структурних показників на врожайність кукурудзи. URL: <https://superagronom.com/blog/254-vpliv-strukturnih-pokaznikiv-na-vroжайnist-kukurudzi> (дата звернення: 16.02.2025).

8. Міщенко О. В., Гангур В. В., Даніленко О. І. Формування продуктивності гібридів кукурудзи залежно від густоти рослин в умовах Лівобережного Лісостепу. *Scientific Progress & Innovations. Серія: Сільське господарство. Рослинництво*. 2024. Том 27, № 2. С. 16–21.

9. Молдован Ж. А., Собчук С. І. Вплив строків сівби, густоти рослин та абіотичних факторів на формування врожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Лісостепу Західного. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2016. № 11. С. 31–38.

10. Пашенко Ю. М., Андрієнко А. Л., Пашенко О. Ю. Продуктивність гібридів кукурудзи в технологічних системах. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 1. С. 19–22.

11. Петрина Г. І., Рудавська Н. М., Глива В. В., Гавриляк Я. Я., Федак В. В. Формування продуктивності гібридів кукурудзи в умовах Лісостепу Західного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2018. Вип. 64. С. 120–132.

12. Таран В. Г., Каленська С. М., Новицька Н. В., Данилів П. О. Стабільність та пластичність гібридів кукурудзи залежно від системи удобрення та густоти стояння рослин в Правобережному Лісостепу України. *Біоресурси і природокористування*. 2018. Т. 10, № 3–4. С. 147–156.

13. Ткачук О. П., Бондаренко М. І. Екологічна оцінка повторних посівів кукурудзи в Україні. *Сільське господарство та лісівництво. Серія «Екологія та охорона навколишнього середовища»*. 2022. № 24. С. 182–191.

14. Barabolia O. V., Kalinichenko V. I., Petrachuk V. V. Tekhnolohiia vyroshchuvannia kukurudzy na zerno. *Materialy II Vseukrainskoi naukovopraktychnoi konferentsii* (29 kvitnia 2018 roku). Poltava, 2018. PDAA [In Ukrainian].

15. Tanchuk S. P., Mokriienko V. A., Anidzelskyi V., Zhuravlova N. V. Formuvannia produktyvnosti kukurudzy zalezno vid hustoty posivu. *Zbirnyk Naukovykh Prats Instytutu Zemlerobstva UAAN*. 2004. № 1. P. 80–83 [In Ukrainian].

Стаття надійшла 20.02.2025